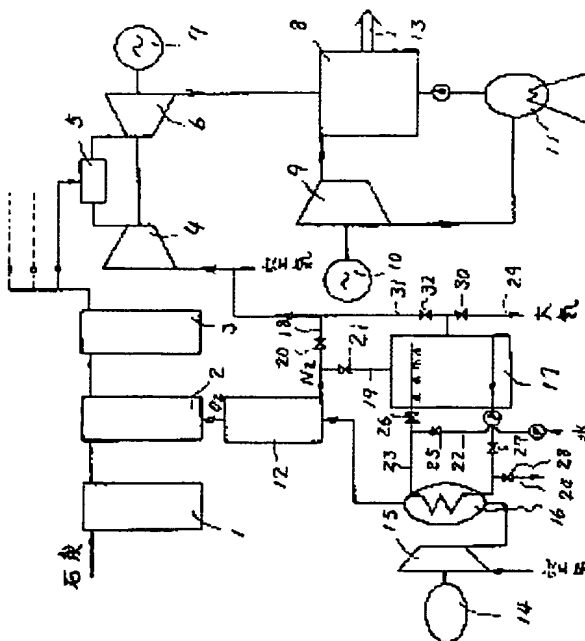


**PURPOSE:** To reduce the concentration of nitrogen oxides, by providing a line to cause a gas turbine to suck nitrogen separated by an air separator, to lower the oxygen content of air. **CONSTITUTION:** A pipe 18 having a control valve 20 is provided between an air separator 12 and the compressor 4 of a gas turbine 6. A pipe 19 is connected to a cooler 17. After air from a compressor 15 is cooled by a heat exchanger 16, oxygen and nitrogen are produced in the air separator 12. The oxygen is supplied to a gasification furnace 2. A half of the nitrogen is supplied to the compressor 4 through the pipe 18 and the other half is supplied to the cooler 17 through the pipe 19. Before the former half of the nitrogen is sucked into the compressor 4, it is mixed with air. The mixture is contracted by the compressor 4 to burn fuel in a combustor 5. To make the mixture, 10-15% by volume of the nitrogen is added to the air. The gas turbine 6 is run at prescribed temperature and air pressure. Because of the addition of the nitrogen, the oxygen content of the air is reduced to greatly lower the concentration of nitrogen oxides.



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

①⑨ 日本国特許庁 (JP)  
 ①② 公開特許公報 (A)

①① 特許出願公開  
 昭57—183529

⑤⑥ Int. Cl.<sup>3</sup>  
 F 02 C 3/28  
 3/30

識別記号 庁内整理番号  
 6933—3G  
 6933—3G

④③ 公開 昭和57年(1982)11月11日

発明の数 1  
 審査請求 未請求

(全 4 頁)

④④ 石炭ガス化発電プラント

④⑤ 特 願 昭56—66957

④⑥ 出 願 昭56(1981)5月6日

④⑦ 発 明 者 大島亮一郎

日立市幸町3丁目1番1号株式

会社日立製作所日立工場内

④⑧ 出 願 人 株式会社日立製作所  
 東京都千代田区丸の内1丁目5  
 番1号

④⑨ 代 理 人 弁理士 高橋明夫

明 細 書

発明の名称 石炭ガス化発電プラント

特許請求の範囲

1. 空気を酸素と窒素のガス体に分離する空気分離装置を設けるとともに、この分離された酸素を石炭のガス化炉に注入し、前記ガス化炉で生成されたガスを用いてガスタービン装置を駆動する石炭ガス化発電プラントにおいて、上記空気分離装置で分離された窒素をガスタービン装置に吸入させる系統を設けてなることを特徴とする石炭ガス化発電プラント。

2. 上記系統より分岐し、空気分離装置の分離用空気を冷却する系統を設けてなることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の石炭ガス化発電プラント。

発明の詳細な説明

本発明は、石炭ガス化発電プラントの窒素酸化物（以下NOxと称す）の低減に関する。

石炭ガス化発電プラントは、従来の石油燃料に代り石炭をガス燃料に転換して使用するものであ

り、ガス化した燃料でガスタービンを駆動し、発電を行う。また、このガスタービンの廃熱は廃熱ボイラに流入させて蒸気を発生させ、この蒸気で蒸気タービンを駆動し、上記と同様に発電を行うこともできる。第1図は従来の酸素を生成する空気分離装置を備えた石炭ガス化複合発電プラントの系統図を示したものである。即ち、石炭は前処理装置1を経てガス化炉2へ送られ、一方、酸素はガス化剤として空気分離装置12からガス化炉2に注入される。ガス化炉2からのガス化燃料はクリンナップ装置3へ送って精净化し、しかるのち圧縮機4及び燃焼器5並びにガスタービン6より構成するガスタービン装置の燃焼器5に送る。燃焼器5ではクリンナップ装置3からの燃料と圧縮機4からの圧縮空気によって燃焼され、ガスタービン6を駆動するとともに発電機7で発電を行う。ガスタービン6の排ガスは蒸気発生器8へ送られ、蒸気タービン9を駆動する蒸気を発生させる。10は蒸気タービン9で駆動される発電機、11は復水浴、13は蒸気発生器8の煙道である。

(1)

(2)

## 特開昭57-183529 (2)

炭の安定性、一般化炭素の発生などの点から中カロリー以下の燃料に対しては実用上問題があり、また湿式燃焼法はプラント効率の低下が避けられず、ガス化発電の場合には特に問題が大きい。

本発明は上記事情に鑑みなされたもので、その目的とするところは、 $\text{NO}_x$ の大巾低減を図ることにある。

即ち、本発明の特徴は、空気を酸素と窒素のガス体に分離する空気分離装置を設けるとともに、この分離された窒素を石炭ガス化炉に注入し、前記ガス化炉で生成されたガスを用いてガスタービン装置を駆動する石炭ガス化発電プラントにおいて、上記空気分離装置で分離された窒素をガスタービン装置に吸入させる系統を設けてなる石炭ガス化発電プラントにある。

以下本発明の一実施例を第3図によつて説明する。図中第1図と同一部品には同一番号を付してその説明を省略し、異なる部分のみ説明する。

18は空気分離装置12とガスタービン6の圧縮機4間に設けられた配管であり、空気分離装置

(4)

かつ、圧縮機4に吸入される前に空気と混合される。圧縮機4に吸入される窒素の量は、本実施例の場合生成量の約 $\frac{1}{2}$ であり、他の約 $\frac{1}{2}$ は配管19を介して冷却器17の冷却に使用する。空気と混合した窒素は圧縮機4で圧縮され、燃焼器5で燃料を燃焼する。この窒素を空気に10～15Vol%添加し、燃焼器入口空気温度340℃、圧力1.2気圧で運転したところ、窒素を添加しないものに比較して $\text{NO}_x$ 濃度が約30～40%低下した。 $\text{NO}_x$ が低下した理由は、窒素の添加により空気中に酸素の占める割合が低下したためである。

更に、空気に対する窒素の添加割合増加すると $\text{NO}_x$ の濃度が低下したが、しかし燃焼空気中の酸素の占める割合が更に少なくなり、このため燃焼が悪化するので窒素の添加割合はせいぜい20Vol%が限度である。

また冷却器17に流入した窒素はその冷媒（例えば水）を冷却し、冷却された冷媒は冷却器17と熱交換器16の間を配管23によつて循環され、

(6)

15は電動機14で駆動される圧縮機であり、この圧縮機15で圧縮した空気は熱交換器16で冷却されて空気分離装置12に送られ、酸素と窒素が生成される。酸素はガス化剤としてガス化炉2に送られ、窒素は冷却器17の冷媒として使用され、大気へ放出される。前記冷却器17は熱交換器16を冷却する。

さて、ガス化剤として空気を用いた場合には、 $1000 \text{ kcal/Nm}^3$ 前後の低カロリー燃料が得られ、酸素を用いた場合には $2000 \sim 3000 \text{ kcal/Nm}^3$ の中カロリー燃料が得られる。ここで従来の高カロリーガス燃料使用時のガスタービン $\text{NO}_x$ 発生量比較例を第2図に示す。この図から明らかなように中カロリー燃料は低カロリー燃料に比べて $\text{NO}_x$ 発生量が高く、場合によつては高カロリー燃料の場合とほぼ同程度発生する。低 $\text{NO}_x$ 対策としては、酸素不足あるいは酸素過剰の状態で燃焼させる乾式燃焼法と、水蒸気や水などを燃焼器に噴出させる湿式燃焼法がある。乾式燃焼法は火

(3)

12で分離生成された窒素はこの配管18を介して圧縮機吸込み用空気と一緒に、圧縮機4に吸入される。19は配管18より分岐し冷却器17に接続した配管、20は配管18に設けられた窒素の流量を制御する制御弁、21は配管19に設けられた窒素の流量を制御する制御弁、22は冷却器17と熱交換器16間の配管23に接続した別系統の冷却水供給管、24は配管23に接続した冷却水排出管である。25は冷却水供給管22に取付けた開閉弁、26及び27は冷却器17の出入口に位置する配管23に取付けた開閉弁、28は冷却水排出管24に取付けた開閉弁、29は冷却器17で熱交換した窒素を大気へ放出する配管、30は配管29に取付けた制御弁、32は管31に取付けた制御弁である。

さて、圧縮機15からの空気は熱交換器16において冷却されたのち空気分離装置12に送られ、この空気分離装置12で酸素と窒素が生成される。生成された酸素はガス化剤としてガス化炉2に送られ、窒素は配管18を介して圧縮機4に送られ

(5)

特開昭57-183529 (3)

蒸発などにより減少した分は別途図示しない装置によつて補給される。ところで、大気温度が上昇する夏季などは、圧縮機4からの吸入空気量が減じてガスタービンの出力が低下する場合がある。このような場合は制御弁20を全開、制御弁21を全閉にして酸素発生器12で生成される酸素ガスすべてを圧縮機4に送り、これによつて吸入空気を冷却して吸入空気重量の増加を図り、ガスタービンの出力の低下を防ぐ。このとき熱交換器16の冷却は次のようにして行い。即ち、冷却器17の出入口に取付けた開閉弁26、27を閉じ、冷却水供給管22及び冷却水排出管24に取付けた開閉弁25、28を開き、冷却水供給管22より配管23を介して熱交換器16に冷却水を供給する。熱交換され温度上昇した冷却水は冷却水排出管24より排出する。

また、部分負荷時などガスタービンへの吸入酸素量を変化させたい場合には、配管29、31の制御弁30、32を制御し、冷却器17で熱交換後の酸素ガスを圧縮機4に流入させることによつ

て可能となる。

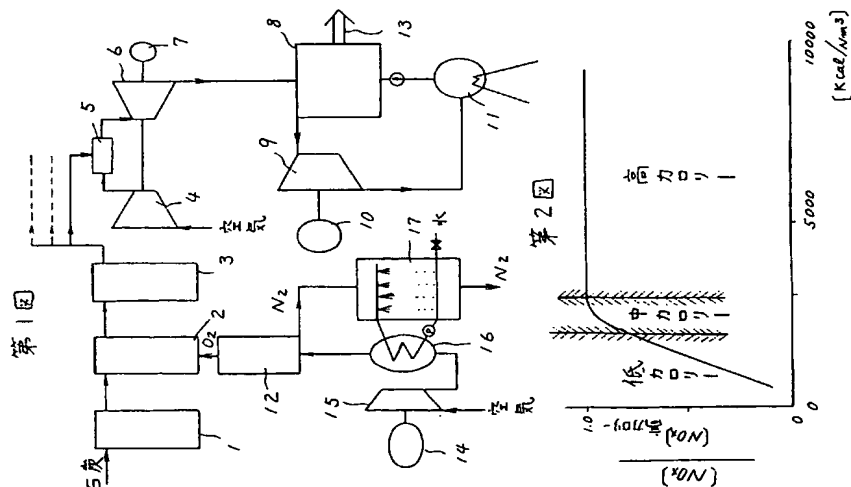
本発明によれば空気分離装置で生成した酸素によつてNOxの大巾低減を図ることができ、また、夏季などは酸素によつてガスタービンの出力低下を防止するなどその効果は極めて大である。

図面の簡単な説明

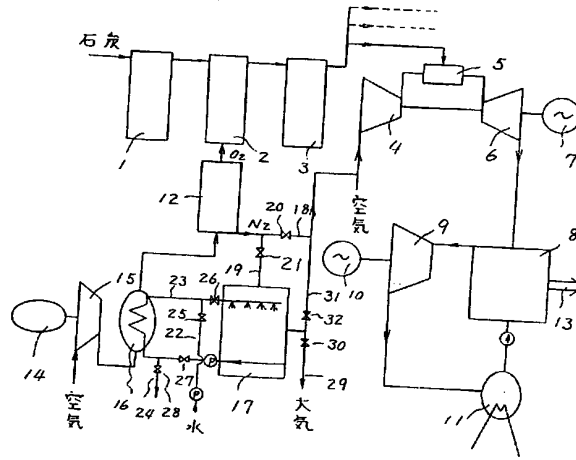
第1図は従来の石炭ガス化発電プラントの系統図、第2図はカロリーの異なる燃料使用時のガスタービンNOx発生量説明図、第3図は本発明の一実施例を示す石炭ガス化発電プラントの系統図である。

4…圧縮機、5…燃焼器、6…ガスタービン、12…空気分離装置、17…冷却器、18、19…配管。

代理人 弁理士 高橋明夫



第3図



BEST AVAILABLE COPY